Über die mechanischen Erosionen an den Zähnen, ihre Ursachen und Behandlung

---

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde

verfaßt

und einer hohen medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität in München

vorgelegt von

Margot Sutter

München.

Kallmünz

Buchdruckerei von Michael Laßleben

1934.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Referent: Priv.-Doz. Dr. med. Otto Schneider.

Nach ihrem Durchbruch erleiden die Zähne die verschiedensten pathologischen Veränderungen. Abgesehen von der Zerstörung der Zähne durch Karies oder durch akute Traumen, spielen noch andere Veränderungen eine Rolle, deren Ursachen, wenn auch nicht ausschließlich, so doch zum größten Teil auf mechanische Einflüsse, auf schwache aber dauernd wirkende Traumen, zurückzuführen sind. Bastyr faßt diese Erscheinungen unter dem Namen „die erworbenen Defekte der harten Zahnsubstanz" oder „Defekte mit glattpolierter Oberfläche" zusammen. Die glatte Oberfläche ist das gemeinsame Merkmal all dieser Veränderungen und unterscheidet sie in ihrem klinischen Bild im wesentlichen von der Kariesform, bei der bakteriell-chemische Einwirkungen die allein ausschlaggebende Rolle spielen.

Die mechanische Wirkung kann nun sowohl abschleifender Art sein, sodaß eine plane Fläche entsteht, die Abrasion, wie es bei der physiologischen Abnutzung des Gebisses zu sehen ist, aber sie kann auch ebensogut die Zahnsubstanz „ausnagen", dann handelt es sich um Erosion. Dies ist dann der Fall, wenn der entstandene Defekt keine Fläche mehr, sondern eine Höhle in der sonst normalen Zahnfläche darstellt. Des öftern schon wurde von verschiedenen Autoren die Abrasion als eine „Erosion an der Kaufläche" bezeichnet. Da aber „abrasio" „Abschleifung" und „erosio" „Ausnagung" heißt, ist es klar, daß es sich hier um zwei ganz verschiedene Prozesse handelt, denen lediglich die Entstehung durch mechanische Ursachen gemeinsam ist. Hier soll aber nur von den Erosionen im eigentlichen Sinne die Rede sein.

Es sind hier zunächst die „keilförmigen Defekte" zu nennen, deren Rolle zwar im Vergleich zu anderen pathologischen Veränderungen an den Zähnen nicht bedeutend ist, die aber dennoch Beachtung verdienen, da sie sehr wohl zur Vernichtung des Gebisses beitragen können. Diese seltene Erkrankung der harten Zahnsubstanz findet sich am Zahnhalse an der Schmelz-Zementgrenze, häufigst an den Eck- und Schneidezähnen, aber auch an den Praemolaren und Molaren, fast nie hingegen an den Weisheitszähnen; fast immer an der labialen Seite, nur ganz selten approximal oder gar palatinal bezw. lingual auftretend, sind die keilförmigen Defekte gekennzeichnet durch eine ganz harte, glatt polierte Oberfläche und sind schon durch dieses Merkmal sofort von rein bakteriell-chemischer Halskaries zu unterscheiden. Es sind horizontalverlaufende Rillen, die das Aussehen haben als wären sie mit der Feile eingesägt oder mit einem Stein eingeschliffen worden. Die Kanten sind zumeist sehr scharf ausgeprägt, manchmal aber besteht auch Neigung zu Abrundung. Nach buccal zu bildet der keilförmige Defekt im Querschnitt einen offenen Winkel von ungefähr 45^0, wovon der zum Schmelzrand verlaufende Schenkel einen nahezu horizontalen Weg nimmt. Der tiefst eingeschnittene Punkt des keilförmigen Defektes

sitzt also von der Wurzel abgekehrt kronenwärts. Verfärbung tritt im allgemeinen nicht ein; nur wenn das Dentin freigelegt ist, kann man an der Stelle einen leicht gelblichen Farbton wahrnehmen, was eher den gegebenen Farbunterschieden der Zahnsubstanzen, als einer Verfärbung zuzurechnen ist. — Zunächst ist der keilförmige Defekt kaum sichtbar, die Stelle macht sich nur durch eine äußerst starke Empfindlichkeit geltend, was die Patienten zumeist auch zum Arzte treibt. Fährt man dann mit der Sonde über die Stelle, so bemerkt man einen feinen horizontalen Einschnitt am Zahnhalse, der auf Berührung zumeist hochempfindlich ist. Bei weiter fortgeschrittenen Fällen wird dann das Dentin freigelegt und der Prozeß geht nun bedeutend schneller vor sich. In sehr rasch fortschreitenden Fällen, was aber äußerst selten ist, kommt es zur Freilegung der Pulpa, meist hat diese aber Zeit, sich durch Bildung von Ersatzdentin zu schützen. Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Dentinanbau als Antwort auf Karies und demjenigen, welcher durch kleine mechanische Dauerinsulte hervorgerufen worden ist, besteht nicht. Es kommen außerdem noch die thermischen Reize in Betracht, welche die Pulpa zum Anbau von Dentin veranlassen können. Zum Stillstand des Prozesses kommt es selten. Bei nicht einsetzender Therapie kann es zum Abbrechen des Zahnes kommen. Dies dauert dann allerdings jahrelang. Nach Black pflegt dies eine Zeit von 3—10 Jahren in Anspruch zu nehmen.

Wenn die Erosion an einer Fläche begonnen hat, pflegt sie sich in der Regel nicht auf andere Flächen auszubreiten, d. h. die Erosion bleibt auf diese Fläche beschränkt und geht selten auf Approximal- oder Lingualflächen über, dafür breitet sie sich aber gerne auf die Labialflächen der Nachbarzähne weiter aus. Beginnt sie also z. B. auf der Labialfläche eines mittleren Schneidezahnes, so breitet sie sich gerne auf die Labialfläche des andern mittleren Schneidezahnes aus und von da auch auf die seitlichen und Eckzähne. Beginnt sie am ersten Molaren, so befällt sie gerne auch den zweiten Molaren und die Praemolaren, oft auf beiden Seiten. Sehr häufig befällt die Erosion aber auch nur einen einzelnen Zahn, ohne sich auf die Nachbarzähne weiter auszubreiten. Dies sind dann zumeist aus der Zahnreihe etwas heraustretende Zähne, eine Eigenschaft, die in sehr vielen Gebissen den Eckzähnen zukommt, daher die häufigen keilförmigen Defekte an diesen. Da die keilförmigen Defekte eine Erkrankung des Zahnhalses sind, ist es selbstverständlich, daß sie dann, wenn das Zahnfleisch sich retrahiert hat, also die Zahnhälse freiliegen, leichter entstehen können, in diesen Fällen namentlich bei älteren Leuten. Jugendliche, ja sogar Kinder werden aber ebenso gerne davon befallen.

Nicht immer handelt es sich bei den Erosionen um strenge Keilform, manchmal stellen sie auch nur Mulden oder irreguläre Formen dar. Black teilt die Erosionen daher ein in 1. napfförmige, 2. keilförmige, 3. flache, 4. irreguläre und 5. Figurendefekte. Die größte Rolle jedoch spielen die streng keilförmigen Defekte, die anderen Formen kommen meist dann zustande, wenn die Erosion

nicht an der Schmelz-Zementgrenze ihren Anfang nimmt, sondern auf der Schmelzoberfläche, sind aber aetiologisch kaum von den Keildefekten zu trennen.

Über die Entstehung der keilförmigen Defekte ist sehr viel geschrieben worden und die sich widersprechendsten Hypothesen sind aufgestellt worden, ohne daß bis heute eine ganz einwandfreie Erklärung erzielt worden wäre. Die größere Anzahl der Autoren hält den allzu intensiven und auch falschen Gebrauch der Zahnbürste, namentlich im Verein mit scharfen stark scheuernden Pulvern für die Hauptursache der keilförmigen Defekte, doch sind auch andere Ansichten vertreten worden, von denen einige erwähnt werden sollen.

Linderer erwähnt zwar „Riefen, die durch das zu scharfe Putzen mit Kohlepulver entstehen", diese seien aber mit den keilförmigen Defekten keineswegs zu verwechseln, die auch an Zähnen vorkämen, die nie geputzt würden und sich an den meisten alten Ochsenzähnen fänden, und zwar hier um den ganzen Hals herum, selten auf der äußeren Fläche der Krone und zwar in solcher Gestalt, daß durchaus nicht an ein etwaiges Abschleifen von Futter gedacht werden könne. Linderer hält nun diese Erscheinung für eine „Aufsaugung der Zahnmasse durch die Zahnmasse selbst", denn er könne weder eine chemische noch eine mechanische Zerstörung von außen wahrnehmen. Diese Theorie hat wenig Wahrscheinlichkeit und dementsprechend ebensowenige Anhänger gefunden, die sich dann meist auf die Tatsache stützen, daß Resorption von Zahnsubstanz durch Zahnsubstanz eine äußerst häufige Erscheinung, sowohl in der Entwicklung, wie in der Pathologie der Zähne darstelle und schon deshalb nicht von der Hand zu weisen sei. Durch diese Theorie wird aber weder der scharfe Rand noch die glattpolierte Oberfläche erklärt, organisch-chemische Resorption ließe im Gegenteil zuerst lakunenartige Bilder an den Resorptionsstellen erwarten, abgesehen davon, daß sich eine derart scharf umschriebene Resorption an den Zahnfleischrändern nicht erklären läßt.

Häufigst wird auch die Ansicht vertreten, daß die Erosionen durch chemische Ursachen ausgelöst würden. Die meisten nehmen Säurewirkung an. Hagelberg spricht für ein saures Sekret, welches vom Zahnfleisch ausgeschieden wird. Die glatte Oberfläche erklärt er durch besondere Widerstandsfähigkeit der Zähne. Andere Autoren hingegen, wie z. B. Coleman, beschuldigen eine von den Speichel- und Lippendrüsen ausgeschiedene Säure als Ursache. Durch diese Säure würde eine Entkalkung bewirkt, der Zustand hätte also große Ähnlichkeit mit Karies, ja sei sogar als eine solche aufzufassen. Baume bestreitet diese Entkalkung entschieden und vermutet vielmehr Alkalien. Als Beweis führt er an, daß die Erosionen beim Pferde besonders häufig seien, dessen Speichel stark alkalisch reagiere. Baume bestreitet auch die glatte Oberfläche der keilförmigen Defekte, bei genauer Betrachtung mit der Lupe seien immer noch Grübchen wahrzunehmen, auch wenn die Oberfläche mit bloßem Auge gesehen ganz glatt erscheine. Diese

scheinbare Glätte sei im übrigen eigentümlich für Substanzverluste durch Alkalien. Die Unhaltbarkeit dieser Theorie sah Baume später selbst ein.

Groß ist die Zahl derjenigen, welche die Zahnbürste im Verein mit scharfen Pulvern oder Pasten für die alleinige Ursache der keilförmigen Defekte halten. Hier ist vor allem Miller zu nennen, der in vielen Versuchen in zweijähriger Arbeit diese Ansicht zu beweisen suchte. Namentlich die Beobachtung, daß auch Füllungen am Zahnhalse angegriffen wurden, wurde in's Feld geführt. Miller füllte einen Defekt mit Elfenbein, nach zwei Jahren jedoch zeigte sich auch am Elfenbein ein keilförmiger Defekt, der ohne Zweifel durch Anwendung von Bürste und Pulver beim Reinigen hervorgerufen war, ein Beweis dafür, daß nur mechanische Einwirkungen die Entstehungsursachen sein könnten. Außerdem erwähnt Miller noch „Querlinien", die sich in verhältnismäßig kurzer Zeit im gehämmerten Golde eines wegen eines früheren Keildefektes gefüllten oberen Schneidezahnes gebildet hatten.

Ebenfalls nur für die allzu eifrige Benutzung der Zahnbürste sprechen sich Tomes und Zsigmondy aus. Letzterer führt als Beweis an, daß am Eckzahn des Unterkiefers bedeutend weniger Erosionen wahrzunehmen seien, dessen Schmelzüberzug sich sehr weit nach abwärts erstrecke, der Zahnhals also von der Bürste schwerer erreicht werde und erst später wie die übrigen Zähne durch Schwinden des Zahnfleisches der Einwirkung der Bürste preisgegeben würde.

In neuerer Zeit hat Tholuck zwei Fälle beschrieben, bei denen eine chemische Ursache nicht angenommen werden konnte, da es sich um keilförmige Defekte in Füllungen handelte.

Der erste Fall betraf eine etwa 40 Jahre alte Frau, die ein gut gepflegtes Gebiß besaß und nach ihrer Angabe ihre Zähne häufig in horizontaler Richtung putzte. Im rechten Oberkiefer wiesen sämtliche Zahnhälse bis zum ersten Praemolaren einschließlich keilförmige Defekte in deutlicher Ausbildung auf. Die entsprechenden Zähne der linken Seite waren bereits früher derartiger Defekte halber mit Silikatzement gefüllt worden. Am früheren Sitz der Defekte sah man an sämtlichen Füllungen eine mehr oder weniger scharfe Rille ausgeprägt, die tiefste am Eckzahn. Eine chemische Ursache für die Entstehung dieser Rillen kann mit ziemlicher Sicherheit ausgeschlossen werden, da eine zur gleichen Zeit aus dem gleichen Material hergestellte, aber an geschützter Stelle, nämlich am seitlichen Schneidezahn gelegene Füllung unversehrt geblieben war.

Im zweiten Fall trug eine Patientin im Oberkiefer Ersatz, im Unterkiefer fehlten sämtliche Molaren und die beiden mittleren Schneidezähne. Die sämtlichen noch stehenden Zähne zeigten deutliche Keildefekte. Die Amalgamfüllungen auf der Labialseite der rechten Prämolaren, besonders des ersten, wiesen deutliche Abnutzungsmarken auf. Auch diese Patientin gab an, ihre Zähne häufig

in horizontaler Richtung unter Benutzung von Bimssteinpulver geputzt zu haben.

Black hingegen bestreitet, daß Metallfüllungen von Erosionen befallen würden, sie griffen vom Rande der Füllungen aus weiter um sich, während die Metallkanten nicht abgerundet würden. Andererseits aber beschreibt Black keilförmig aussehende Abreibungen an einer Goldkrone, die sich auch bei ihren beiden Nachfolgern stets an der gleichen Stelle wiederholten. Morris erwähnt einen ähnlichen Defekt an einer Goldkrone.

Wenn auch auf Grund dieser Tatsachen nicht von der Hand zu weisen ist, daß mechanische Abreibung allein die Ursache für solche Keildefekte sein kann, so muß man dennoch annehmen, daß diese durch eine gewisse Praedisposition gefördert werden und leichter und schneller entstehen können. Als Praedisposition könnte hier eine langsam verlaufende Halskaries angenommen werden, deren Oberfläche durch fortwährendes intensives Reinigen glatt gehalten wird und dadurch nicht den Anschein von Karies erweckt.

Hanazawa in Tokio hat in neuerer Zeit histologisch die Frage der Entstehung von keilförmigen Defekten zu klären gesucht, indem er Schliff- und Schnittpräparate von keilförmigen Defekten anfertigte und diese mit Hämatoxylin und nach Gram oder nur nach Gram färbte. In vielen Fällen fand Hanazawa an der Oberfläche Bakterien, die mehr oder weniger zahlreich in die Dentinfasern eingedrungen waren. Die Fasern und Röhrchen sahen aus, als ob sie abgeschnitten wären. In anderen Fällen, wo der keilförmige Defekt spiegelglatte Oberfläche zeigte, fand Hanazawa in vielen Schnitten keine Bakterieninvasion, aber genaue Untersuchung ergab dann, daß an einzelnen Stellen doch ein Eindringen von Bakterien stattgefunden hatte. U. a. nahm Hanazawa einen Eckzahn, welcher einen äußerst glatten und flachen keilförmigen Defekt hatte und der keine Spur von Karies aufzuweisen schien, wenn man ihn mit bloßem Auge oder mit der Lupe ansah. Von diesem Zahne stellte er Schliffpräparate her, färbte sie nach Gram und war höchst erstaunt, darin Bakterien zu finden, die sogar in eine verhältnismäßig tiefe Schicht in's Dentin eingedrungen waren und schon an einigen Stellen eine Erweiterung der Dentinkanälchen hervorgerufen hatten. Damit kommt Hanazawa zu dem Schluß, daß es sich beim keilförmigen Defekt um einen besonderen Fall von chronisch verlaufender Karies handeln müsse. Damit ließe sich auch die Erscheinung erklären, daß in manchen Fällen Goldfüllungen, die mitten in einem solchen Defekt sitzen, mit der Zahnbürste nicht weggebürstet werden, sondern über den keilförmigen Defekt hinausragen, weil die oberflächlich entkalkten Dentinpartien abgeschliffen werden. Durch dieses Abgeschliffenwerden der entkalkten Dentinteilchen ließe sich leicht die glatte und harte Oberfläche, sowie die normale Färbung erklären, wodurch sie der keilförmige Defekt von der rein bakteriell-chemischen Karies unterscheidet.

Ebenso hält Parreidt eine Disposition für notwendig, wenn durch Gebrauch der Zahnbürste Erosionen hervorgerufen werden,

sonst müßte ja in jedem Falle, wo die Bürste gebraucht wird, ein Defekt entstehen. Ohne die mechanische Einwirkung der Bürste würde, nach Parreidt, an diesen Stellen unbedingt Halskaries entstanden sein.

Alle Gegner der Bürstentheorie führen ins Feld, daß keilförmige Defekte auch bei solchen Patienten zu beobachten seien, die bestimmt nie eine Zahnbürste gebrauchen, ja daß sie sogar auf der lingualen Seite vorkämen. Ebenso seien solche Erscheinungen bei Tieren wahrzunehmen, namentlich bei Rindern, Pferden und an den Stoßzähnen der Elephanten. Was die Tatsache anbelangt, daß keilförmige Defekte auch an ungeputzten Zähnen vorkämen, so mag dies nicht bestritten werden, hingegen ist sicher, daß sie hier bedeutend seltener zu finden sind. Daß die Zahnbürste unzweifelhaft eine Rolle spielt bei der Entstehung von Erosionen an den Zähnen, geht aus der Beobachtung von Parreidt hervor, daß in der Poliklinik, die von Patienten besucht wird, welche meist die Zahnbürste weniger gebrauchen, die Defekte sehr selten — unter 30 000 einmal — vorkämen, während man sie in der Privatpraxis ziemlich häufig — bei 300 Patienten einmal — sehe. Dieselbe Beobachtung macht Black, nämlich, daß die Erosion bei gepflegten Gebissen häufiger vorkomme als bei ungepflegten, sie nehme dann meist auch einen bösartigeren Verlauf.

Für keilförmige Defekte an der palatinalen Seite sind bei genauerem Zusehen meist andere Ursachen mechanischer Art zu finden, sei es, daß durch die scharfe Kante des Antagonisten mit der Zeit der Defekt eingeschliffen wird oder daß die Klammer einer Prothese im Unterkiefer bei tiefem Biß an der Palatinalfläche der oberen Frontzähne anstößt und so hier das Bild eines keilförmigen Defektes hervorzurufen vermag. Bei Tieren wird häufig die Möglichkeit der Reibung der Weichteile erwähnt, wahrscheinlicher ist es jedoch noch, daß es sich um durch zufällig mit der Nahrung aufgenommene harte Körper verursachte Schrammen handelt, die dann mit der Zeit durch Nahrungsmittel und Weichteile glattpoliert werden. Bei Tieren besonders ist zu beachten, daß sie mit der Nahrung scharfe Sandkörnchen in den Mund bringen, diese nicht aus den Winkeln zwischen Zähnen und Zahnfleisch entfernen und so dauernd das Zahnfleisch bei ihnen einen Schleifkörper an den Zahnhals anmassiert. Ist doch bei all diesen Tierarten eine weit über das heutige menschliche Maß hinausgehende Abrasio die Regel, die für schleifende Bestandteile oder Beimengungen ihrer Nahrung spricht.

Die Ansicht, daß eine beim Menschen manchmal zu findende wulstige Falte an der Wangen- und Lippenschleimhaut die Ursache sei, ist des öfteren geäußert worden, so von Wedl. An einen Zusammenhang läßt sich hier unbedingt denken, da größere Substanzverluste jedoch mechanisch nur durch Körper hervorgerufen werden können, die härter sind als die anzugreifende Substanz, so wird dieser Schleimhautfalte höchstens eine polierende Wirkung zukommen. Denkbar ist jedoch auch beim Menschen

eine Mitwirkung der bei jedem Kauakt mehr oder minder massierten Weichteile bei der Auspolitur von stationärer Halskaries zum keilförmigen Defekt.

Zum Zwecke der Klärung der Frage der Entstehung der keilförmigen Defekte durch Gebrauch von Bürste und Pulver, mit oder ohne vorherige Säureeinwirkung, hat Alfred Bastyr achtzehn Versuche angestellt, deren Ergebnis im Folgenden erwähnt werden soll. Bastyr hat hierzu einen eigenen Apparat verwendet. Die Versuche sind bis dahin nämlich immer durch von der Bohrmaschine angetriebene Radbürsten vorgenommen worden, was den Verhältnissen im Munde beim Reinigen der Zähne keineswegs entspricht. Bastyr hat nun eine Vorrichtung konstruiert, bei der durch eine Kurbelstange ein Schlitten hin und her bewegt wird, der die zu untersuchende Zahnbürste am Zahn entlang führt. Durch einen Gummischlauch wird tropfenweise Wasser hinzugefügt.

Mit diesem Apparat wurden darauf Zähne mit Bürsten verschiedener Stärke in verschieden langer Zeitdauer mit und ohne Zusatz von feingeschlämmtem Bimssteinpulver gerieben. Dabei ließ sich mit der Bürste allein in fünf Tagen und fünf Nächten kein keilförmiger Defekt erzielen, hingegen mit Bimssteinpulver schon nach einem Tag. Dieser Defekt war allerdings nur am Schmelzrande scharf, gegen die Wurzel zu hingegen unscharf. Daher hat Bastyr bei den folgenden Versuchen den Zahnfleischrand durch einen über die Wurzel gestülpten Kautschukschlauch nachzuahmen gesucht, wodurch tatsächlich ein scharf ausgeprägter Keildefekt erzielt wurde. Aus dieser Beobachtung Bastyrs läßt sich auch die eingangs erwähnte Stellung der beiden Schenkel des Keiles im Querschnitt des Defektes erklären. Der eine Schenkel wird entlang dem Schmelzrand nach einwärts getrieben, der einer Abnutzung starken Widerstand entgegensetzt. Hier wird die Schleifwirkung nach der Pulpa zu schneller fortschreiten als nach der Krone zu. Am anderen Schenkel besteht für das weiche Zement nur der Schutz durch das Zahnfleisch, das sich aber vor dem keilförmigen Defekt allmählich zurückzieht, durch seine Schwundtendenz ja auch allermeist Mitverantwortung für die Entstehung einer Prädisposition trägt. An diesem Schenkel besteht auch peripher die Möglichkeit, der Erosion neue Zonen zu erschließen, sodaß dieser Schenkel der längere wird.

Im Folgenden hat Bastyr einige Zähne bei 125° mehrere Stunden lang gekocht und dann dieselben Versuche ausgeführt. Die Defekte waren noch schärfer ausgeprägt wie bei den vorhergehenden und sehr gut poliert.

Bei Zähnen, die mit 10%iger Salzsäure behandelt worden waren, entstanden hingegen nur flache muldenförmige und schlecht polierte Defekte. 1%ige Rhodanlösung, Pottasche, Soda oder Kalilauge hatten dagegen gar keinen Einfluß. Hingegen zeigten bei 125° in Soda oder Pottasche gekochte Zähne mit weicher Bürste ohne Pulver scharfe Erosionen.

Eine Goldfüllung am Zahnhalse zeigte nach dreitägigem Bür-

sten ohne Pulver Querrinnen, bei Benutzung von feinem Schleifmittel waren dagegen schon nach einem halben Tag im Golde stärkere Abreibungen und eine deutliche Stufe zwischen Schmelz und Gold zu sehen. Der gefüllte Zahn hingegen, mit 10%iger Salzsäure vorbehandelt, ergab, daß das Gold nun den Schmelz um $^1/_2$ mm überragte, das Dentin war weniger geschwunden. Umgekehrt verhielt es sich, wenn ein Zahn mit Goldfüllung bei 125° gekocht wurde. Hier wurde mit der Bürste allein zwischen Schmelz und Gold keine Stufe, zwischen Gold und Dentin hingegen eine um so deutlichere erzielt.

Die Versuche wurden mit Porzellan wiederholt, wobei sich dieses Material, entsprechend seiner größeren Härte, gegen mechanische Ausreibung widerstandsfähiger erwies als Gold.

Zum Schlusse wurden die gesamten Versuche wiederholt und dabei die Bürste, statt in horizontaler, in vertikaler Richtung geführt. Erst nach sehr langer Zeit entstanden Erosionen, die aber bei weitem nicht so scharf waren wie bei horizontaler Anwendung der Bürste. Als Ergebnis dieser Versuche ist, nach Bastyr, zusammenfassend zu sagen:

Manche Defekte entstehen durch mechanische Einflüsse allein und zwar durch Reiben mit der Zahnbürste in Verbindung mit mehr oder weniger scheuernden Zahnpulvern, wobei die Reibung der Lippen und Speisen sowie des dauernd anmassierten Zahnfleischrandes während des Kauaktes mithilft. Meist jedoch wirken noch andere Einflüsse mit. Daß es Säuren und andere Agentien sein sollten, die Kalksalze lösen, scheint nach den Versuchen von Bastyr ausgeschlossen. Bastyr nimmt vielmehr an, daß es sich um Prozesse handelt, durch welche die organische Grundsubstanz des Zahnes, das Dentoidin, gelöst oder vermindert wird. Durch diese Verminderung der Grundsubstanz verlieren die Kalksalze ihren Zusammenhalt und fallen mechanisch heraus. Diese Dentoidinverminderung könnte sowohl hervorgerufen werden durch Stoffwechselveränderungen am Zahn selbst, oder auch durch äußere Einflüsse. Die hohen Temperaturen stehen natürlich außer Frage, dagegen könnte es sich um chemische Einwirkungen, in erster Linie bakterieller Herkunft, im Munde handeln.

Preiswerk glaubt durch Versuche das lädierende Agens gefunden zu haben. Es käme hier hauptsächlich die Ferment- oder Enzymwirkung in Betracht und zwar besonders die Wirkung eiweißlösender Enzyme. Preiswerk wirft nun die Frage auf, ob die eiweißartige Grundsubstanz der Zähne, das Dentoidin, durch das proteolytische Enzym gewisser Mundbakterien verflüssigt werden könne, durch welchen Vorgang die Zahnsubstanz, auch ohne vorangegangene Entkalkung, zerstört würde. Durch das Kauen und Reinigen würde der Brei weggeputzt und es entstünde eine glattpolierte Oberfläche.

Daß aber bei der Entstehung der keilförmigen Defekte der Wirkung von Zahnbürste und Putzmittel die weitaus größte Bedeutung zukomme und daß alle anderen Momente nur eine Disposition

abgeben, ist heute allgemein anerkannt. Dabei handelt es sich weniger um ein allzu intensives Reinigen der Zähne, als vielmehr um eine falsche Art mit der Bürste umzugehen und vor allem um die Beschaffenheit der Putzmittel. Denn wie schon Bastyr bewiesen hat, kann mit der Bürste allein kein keilförmiger Defekt zustande kommen, wenn auch noch so eifrig und gründlich gereinigt wird, wenigstens nicht bei ganz gesunden Zähnen. Sehr wichtig aber ist die Wahl des Zahnpflegemittels. Die Erkenntnis, daß ein gründliches mechanisches Reinigen der Zähne zur Gesunderhaltung des Gebisses erforderlich ist, beginnt allmählich in weite Kreise der Bevölkerung zu dringen. Dementsprechend ist die Zahl der Zahnpflegemittel sehr groß wegen der großen Nachfrage, wobei natürlich nicht nur die Nachfrage, sondern auch die Propaganda der Fabriken von Bedeutung ist.

Hin und wieder stößt man auf den Gebrauch von Tabakasche, was jedoch durchaus zu verwerfen ist, da die Tabakasche sehr harte Körper enthält, die sogar den Schmelz schädigen. Ebenso verhält es sich mit Lindenholzkohle, die früher ärztlich empfohlen wurde.

Da nun einmal der Hauptwert auf die mechanische Reinigung der Zähne zu legen ist, genügen Seife und Mundwasser allein nicht und die Frage der Zahnreinigung ist ohne Beschickung der Bürste mit mild frottierenden Körpern kaum zu lösen. Die Entscheidung ob Pasta oder Pulver ist nicht leicht zu treffen. Meist enthalten die Pulver gröbere Bestandteile und weniger Kolloide, als die Pasten. Dies ist erklärlich, da Kolloide in trockenem Zustande meist instabil sind. Teilchengröße und Form ist bei Pasten meist günstiger, sodaß sie in der Regel den Vorzug verdienen. Die gesetzlich für viele Präparate vorgeschriebene Angabe der Zusammensetzung würde nur ermöglichen, Pasten von schädlicher chemischer Zusammensetzung von vornherein auszuschalten. Aber Pasten von einwandfreier chemischer Zusammensetzung können auch noch schädlich sein, wenn sie zu grobe und zu scharfe Teilchen enthalten, vor allem aber, wenn die Teilchen härter sind, als Dentin oder gar Schmelz.

Die gröbsten Teilchen schädigen offensichtlich den Schmelz durch Zerkratzen. Sie schleifen ihn bei dauernder Anwendung in kurzer Zeit ab und führen zur Entstehung von keilförmigen Defekten. Feinere Teilchen werden, nach den Untersuchungen von Hahn und Thölcke, in ihrer Wirkung als erstrebenswert angesehen. Sie haben eine Durchschnittsgröße von 15—30 μ. Sind hingegen die Pastenteilchen noch feiner, so wirken sie als Schmiermittel, erzielen also das Gegenteil von Putzwirkung. Die nächst feineren Teile sind die Kolloide (0,1 μ—1 μμ). Diesen kommt keine mechanische Wirkung mehr zu. Sie sind aber dennoch wichtig zur Adsorption von Geruchs- und Geschmacksstoffen, ebenso wie von Bakterien und gelösten Schmutzpartikelchen.

Abgesehen von Teilchengröße und -Härte spielt auch Teilchenform eine Rolle. Betrachtet man das mikroskopische Bild eines

großen amorphen Kornes von kohlensaurem Kalk neben einem der scharfkantigen Kristalle des Bimssteins, so ist man sich sofort im klaren, daß Kristallgefüge für die Grundsubstanz einer Zahnpasta denkbar ungeeignet sind. Die beste Grundlage für die meisten Zahnpflegemittel sind kohlensaurer Kalk und kohlensaures Magnesium, beide sind sehr feine Pulver von gleichmäßigem rundem Korn. Magnesium ist noch feiner als Calcium. Ebenfalls häufig verwandt wird bolus alba, gegen den nichts einzuwenden ist. Außerdem werden noch radix Calmi und Iridis pulv. subtil. empfohlen. Ihr Korn ist rundlich und poliert deshalb die Oberfläche der Zähne ohne zu schleifen.

Dem kohlensauren Kalk steht die sehr vielgebrauchte Schlemmkreide nahe, die aber infolge ihrer verschiedenen Körnung nicht gleichmäßig wirkt. Sie enthält sogar oft sandige Bestandteile, die eine Schleifwirkung ausüben, wenn sie in größeren Mengen darin enthalten sind, weshalb gerade beim Gebrauch der handelsüblichen Schlemmkreide nicht selten keilförmige Defekte zu sehen sind.

Die schädigende Wirkung dieser Schleifmittel wird natürlich erhöht durch unzweckmäßigen Gebrauch, d. h. durch falsche Handhabung der Zahnbürste. Man darf sich nicht verleiten lassen in die Meinung zu verfallen, die Zahnbürste als solche sei schädlich, und irgendwelche Ersatzmittel gebrauchen zu wollen. So wurden schon des öfteren statt der Borstenbündel Gummikegel vorgeschlagen. Eine so geartete Zahn„bürste" hat natürlich ihren Zweck gänzlich verfehlt. Eine mechanische Reinigung des Gebisses ist mit ihr überhaupt nicht möglich, die Gummikegel reiben im Gegenteil die Speisereste von der Oberfläche in die Zwischenräume hinein, was den Zustand nur noch verschlimmert. Hingegen ist die Art und Weise der Anwendung der Bürste von der allergrößten Wichtigkeit. Die meisten Leute pflegen die Zähne in horizontaler Richtung zu putzen, sie fahren mit der Bürste nur in mesio-distaler Richtung hin und her. Häufig begegnen wir dem Umstand, daß fast nur die Frontzähne gereinigt werden, diese dafür umso intensiver, weil unbedingt durch das Bürsten eine blendend weiße Farbe erzielt werden soll. Dies namentlich bei oberflächlichen und eitlen Menschen, bei den gründlichen sind die Präemolaren die am meisten gereinigten Zähne, in der löblichen Absicht, die Molaren zu erreichen. Dabei spielt die Borstenhärte kaum eine Rolle. Eine zu „harte", besser gesagt: steife Bürste könnte eher für das Zahnfleisch als für den Zahn gefährlich werden. Dagegen sind die Patienten immer wieder anzuhalten, die Zähne in der Richtung der Zahnachse zu putzen. Dies ist im Bereich der Frontzähne sehr leicht möglich und ist nur Sache der Gewohnheit. Bei den Molaren verhält es sich aber wesentlich anders. Die Bürste muß es ihrer Form nach ermöglichen, auch diese Zähne in vertikaler Richtung zu reinigen. Diese Stellen dürfen nicht nur durch mesiodistales Langfahren erreicht werden können. Dieses richtige Putzen ist mit den üblichen Zahnbürsten leider nicht möglich. Meist sind diese zu groß, um hier sachgemäß gehandhabt werden zu können.

Der harte Teil der Bürste stößt dann beim richtigen Auf- und Abfahren nur zu leicht unten an die linea obliqua externa und oben palatinal an Würgreflex auslösende Weichteile, was leicht dazu Veranlassung geben kann, die Zähne weiter rückwärts entweder überhaupt keiner Reinigung zu unterziehen, oder wieder in die alte Gewohnheit des Längsbürstens zu verfallen. Die Bürste soll demnach möglichst klein sein, namentlich der harte Teil, also das Traggestell. Die Borstenfläche dagegen müßte weiter nach vorne über das Ende des Tragteiles hervorragen, damit auch die rückwärtigen Zähne ungehindert erreicht werden können. Außerdem ist eine Bürste mit nicht zu langen Borsten wünschenswert, damit im vestibulum oris genügend Spielraum bleibt um eine gründliche mechanische Reinigung des Gebisses vornehmen zu können.

Auf all diese Dinge ist zu achten, wenn man etwaige Schäden durch falsche Handhabung der Bürste und allzu scharfe Putzmittel vermeiden will, namentlich bei solchen Patienten, bei denen eine Neigung zu keilförmigen Defekten schon wahrgenommen werden konnte. Schon vorhandene Erosionen sind selbstverständlich sachgemäß zu behandeln. Sie werden am besten mit Metallfüllungen versehen, wenn auch die Möglichkeit besteht, daß bei Weiterbestehen der mechanisch schädigenden Einflüsse der Prozeß neben der Füllung von neuem beginnt oder sogar die Füllung als solche angegriffen wird. Menschen, deren Zähne sehr zu solchen Erscheinungen neigen, sollten, wenn möglich, ein Putzmittel überhaupt vermeiden und nur die Bürste allein zur Reinigung benutzen, was bei wirklich gründlichem und sachgemäßem Reinigen vollauf genügt. Die Empfindlichkeit, welche am Zahnhalse bei Beginn eines keilförmigen Defektes auftritt, empfiehlt sich mit Silbernitrat zu behandeln. Auch wird geraten mit Antimonchlorid zu ätzen, da dieses keine Schwarzfärbung hervorruft. Bei Behandlung mit Silbernitrat soll der Defekt, wie Bastyr erprobt hat, nach 4—8 Wochen zum Stillstand kommen, infolge der mit Silber imprägnierten obersten Schicht, die den schädigenden Einflüssen Widerstand leistet. Die Verfärbung durch Silbernitrat vergehe, wenn man die Stelle mit Jodkali und Bimsstein mittels eines Holzstäbchens abriebe. Die gebräuchlichste Behandlungsmethode ist aber immer noch das Anbringen von Füllungen, natürlich nach vorheriger sachgemäßer Praeparation der Cavität.

Außer den bis jetzt besprochenen, als keilförmige Defekte bezeichneten Erscheinungen sind noch andere Schädigungen der Zähne beobachtet worden, die zwar keine „Erosionen“ im eigentlichen Sinne darstellen, die aber erwähnt werden müssen, da für ihre Entstehung ebenfalls der Gebrauch von Bürste und Pulver verantwortlich gemacht wird. Es handelt sich hier um eine Abschleifung des Schmelzes auf der äußeren Fläche der Zähne, der schließlich so dünn wird, daß das Dentin durchscheint, was dem Zahn ein bräunliches Aussehen verleiht. In weit vorgeschrittenen Fällen kommt es sogar zur Freilegung der Dentinsubstanz. Diese Erscheinungen sind namentlich an Front- und Eckzähnen wahrgenommen worden.

Nach Untersuchungen von Dr. Schneider ist auch hierfür in erster Linie der Gebrauch von Bürste und Pulver verantwortlich zu machen, namentlich wegen der Tatsache, daß dieses Krankheitsbild nur bei Patienten wahrgenommen ist, die ihre Zähne immer einer besonders intensiven Reinigung zu unterziehen pflegen. In diesen Fällen ist ein Unterlassen der allzu intensiven Reinigung Grundbedingung für einen Stillstand des Prozesses.

Eine andere, ebenfalls von Dr. Schneider manchmal beobachtete Erscheinung, nämlich eine merkwürdige Zerstörung des unteren Drittels und der Kaufläche der Krone, kann auch zum Teil durch den Gebrauch der Bürste entstanden sein. Allerdings hat hier die Bürste nur noch eine mithelfende Bedeutung, da die eigentliche Zerstörung auf die Einwirkung von Säuren zurückzuführen ist. Im Gegensatz zu den früher besprochenen Säureeinwirkungen auf rein bakterieller Grundlage handelt es sich hier zumeist um Fruchtsäuren, die von den Patienten in hohem Maße genossen werden, vor allem Zitronensäure. Durch diese Säuren wird der Schmelz an der Kaufläche und am unteren Drittel des Zahnes zerstört und der Gebrauch von Bürste und Pulver kann dann unter Umständen diese Zerstörung noch verschlimmern. Hier ist für eine sachgemäße Behandlung natürlich erste Bedingung das Ausschalten der schädigenden Momente, da sonst trotz Behandlung die Zerstörung ihren Fortgang nehmen würde.

Unter den mechanischen Erosionen an den Zähnen nehmen zweifellos die durch Gebrauch der Bürste entstandenen, vor allem die keilförmigen Defekte, den größten Raum ein. Sie stellen ein Krankheitsbild dar, das für sich abgeschlossen besteht und dessen wirkliche Ursachen, wie wir gesehen haben, bis jetzt noch nicht endgültig geklärt worden sind. Jedenfalls sind es in vielen Fällen nicht rein mechanische Schädigungen, welche hier im Spiel sind, es besteht vielmehr ein Zusammenspiel von chemischen und mechanischen Prozessen. Anders verhält es sich jedoch bei den im Folgenden zu besprechenden Erscheinungen. Hier sind die Ursachen ganz klar, nämlich ausschließlich mechanische, sodaß es sich hier um wesentlich einfachere Bilder handelt. Von vorn herein ausgeschaltet müssen alle akuten Einwirkungen, wie Stoß, Schlag, Fall u.s.w. werden, obwohl es sich dabei auch um mechanische Schädlichkeiten handelt. Hier sollen aber lediglich die „Erosionen", d. h. Ausnagungen besprochen werden, wie sie durch fortgesetzte und langandauernde schädigende Einflüsse entstehen können. Gemeint sind damit einige allerdings seltenere Gewerbeschädigungen, wie sie bei manchen Berufsgruppen zu sehen sind, wo typische Deformierungen, namentlich im Frontzahngebiet auftreten. Oft handelt es sich um notwendige Verrichtungen, die mit den Zähnen vorgenommen werden müssen, oft allerdings nur um schlechte Angewohnheiten.

So wird zum Beispiel aus früherer Zeit berichtet, daß Soldaten, die die Kartuschen mit den Zähnen aufrissen, an Defekten der Schneidezähne zu leiden hatten.

Die „Krähenbeißer", wie sie in Ostpreußen häufig sind, welche die Krähen mit den Zähnen töten, leiden an ähnlichen Defekten besonders der oberen Frontzähne. Zu Deformierungen des Gebisses führen auch Angewohnheiten, wie wir sie bei arktischen Völkern antreffen, die die Lederstiefel und harten Kleider vor dem Nähen mit den Zähnen bearbeiten, damit sie weicher werden. Schuster und Tapezierer verwahren Nägel und Stifte im Mund und schieben diese mit der Zunge nach den Schneidezähnen vor, um sie dort festzuklemmen. An den oberen Schneidezähnen entstehen dadurch Scharten und halbmondförmige Substanzverluste, die vom Kopfteil des Nagels herrühren, an den unteren dagegen mehr rinnenförmige Defekte, die vom Stiftteil verursacht werden. Das mögliche Ausbrechen kleiner Teile des Zahnes soll hier nur erwähnt werden, da es nicht in den Rahmen des Themas gehört. Diese Art von Defekten pflegt meistens am rechten und bei Linkshändern am linken mittleren Schneidezahn sich zu befinden. Es kann zu rillenartigen Einkerbungen kommen, wenn gleichzeitig eine Anzahl von Nägeln festgehalten wird.

Bedeutend kleinere, aber dennoch deutlich sichtbare Einkerbungen werden wahrgenommen bei Textilarbeitern, z. B. bei Wollarbeitern durch das Abbeißen des Wickels, bei Schneidern und Näherinnen durch Abbeißen des Fadens und Festhalten der Nadeln.

Die Zähne der Glasmacher erhalten mehr rhombische Usuren infolge halbmondförmiger Reibung der Pfeife, während bei Zeichnern, Kanzlisten und Lehrern durch das häufige Festhalten des Bleistiftes zwischen den Schneidezähnen rundliche und tiefe Substanzverluste auftreten.

Peckert beobachtete bei einigen Patienten eigentümliche Abnutzungen der mittleren Schneidezähne des Ober- und Unterkiefers, die in der Mittellinie ihren tiefsten Standpunkt erreichten, sodaß bei geschlossenem Gebiß ein rundlicher Defekt sichtbar wurde. Es handelte sich regelmäßig um Zigarrenarbeiter, welche den sogen. „Wickel" mit den Schneidzähnen abbissen. Ähnliche Erscheinungen sehen wir häufigst bei Pfeifenrauchern. Meist zeigt sich ein rundes Loch an der linken Seite, dort wo die Pfleife festgehalten wird. Ist dieses so groß geworden, daß die Pfeife an dieser Stelle keinen Halt mehr finden kann, so wird sie auf die andere Seite oder zwischen die Nachbarzähne verlegt und der Prozeß der Ausschleifung beginnt hier von neuem. So sind in manchen Gebißen mehrere Pfeifenlöcher nebeneinander zu sehen.

Reformatzky hat feststellen können, daß das Klarinettenspielen von entschiedenem Einfluß auf die Zerstörung der mittleren Schneidezähne, namentlich der des Oberkiefers ist. Zuerst wird der Schmelz abgerieben und dann die Dentinsubstanz, welcher Prozeß soweit gehen kann, daß er zum Verlust der betroffenen Zähne führt.

Die doppelten Rohrblattinstrumente, Oboe und Fagott, haben ein Mundstück aus zwei feinen Rohrblättchen. Es ruht auf der Unterlippe schwebend und ragt etwa 1 cm in das cavum

oris hinein. Dadurch entsteht bei diesen Instrumenten für die Zähne keinerlei schädigende Wirkung. Anders verhält es sich bei der Klarinette. Deren Mundstück, der sogen. „Schnabel" ist auf der einen Seite dachförmig abgeschrägt, um in den Mund genommen werden zu können. Das Instrument ruht dabei auf den unteren Frontzähnen und wird von den oberen durch ziemlich kräftiges Zubeißen festgehalten. Dadurch versteht sich von selbst die große Schädlichkeit, welche gerade die Klarinette für das Gebiß besitzt.

Weniger geschädigt sind dagegen die Blechbläser, da hier der Druck gleichmäßiger und auf einen größeren Umkreis verteilt und daher weniger wirksam ist.

Therapeutisch muß man sich bei allen diesen letztgenannten Defekten nach dem Grad der Abnutzung richten. Im allgemeinen sind es mehr Schönheitsfehler, die ein Eingreifen nicht unbedingt notwendig machen. Häufig disponieren aber gerade solche Defekte zu Karies und zu Pulpitis. Ein Verbot des widernatürlichen Gebrauches der Zähne ist erste Bedingung. Bei weit fortgeschrittenen Defekten empfiehlt es sich, dieselben mit widerstandsfähigem Material zu füllen, wozu in diesen Fällen nur Gold oder Porzellan in Betracht kommen. Bei Blasmusikern, die die Frontzähne zur Handhabung ihres Instrumentes notwendig gebrauchen, ist selbstverständlich besonderes Augenmerk auf deren Gesunderhaltung zu richten, in gegebenem Falle, wenn die Zähne schon zu weit zerstört sind, vollwertigen Ersatz zu schaffen in Form von Platten- oder Brückenarbeiten.

Zum Schlusse sollen noch mechanische Schädigungen erwähnt werden, wie sie durch Klammern hervorgerufen werden können. Außer den schon genannten, wie keilförmige Defekte aussehenden, die am Antagonisten eingeschliffen werden, sind noch Usuren beobachtet worden, deren Richtung vertikal verläuft, und zwar am Klammerzahn selbst. Diese Defekte können durch die Spitze schlecht sitzender Klammern verursacht werden und nach kurzem Tragen der Prothese schon eine ganz beträchtliche Tiefe erreicht haben. Sonst bewirken Klammern meist horizontale Ausschleifung, wenn durch ein nicht genaues Anliegen der Platte an der Schleimhaut eine Verschiebung der Klammer in der Längsrichtung des Zahnes möglich ist. Diese Schäden liegen dann meist an der Lippen- und Wangenfläche der betroffenen Zähne. Ihr tiefster Punkt liegt gerade umgekehrt wie bei den keilförmigen Defekten in dem der Wurzel zugekehrten Teil des Zahnes, der längere Schenkel des Winkels verläuft hier also gegen die Krone zu. Die typische Klammerusur zeigt ein glattes sauberes Aussehen und unterscheidet sich dadurch von dem bekannten Bilde der unter einer Klammer mitunter auftretenden Karies, die sich durch zackig unterminierte Ränder und eine zerklüftete Innenfläche der Höhle kennzeichnet.

Therapeutisch kommt bei solchen Klammerusuren nur die Verbesserung der schlecht sitzenden Klammer oder der schlecht sitzen-

den Prothese in Frage. Schon bestehende Defekte erhalten am besten Metallfüllungen.

Die meisten dieser mechanischen Schädigungen lassen sich, im Gegensatz zu anderen pathologischen Veränderungen des Gebißes, sehr wohl vermeiden durch entsprechende Vorsicht. Die Aufgabe des Zahnarztes ist es dementsprechend, aufklärend in dieser Hinsicht auf die Patienten zu wirken und diese zu ermahnen, möglichst alle mechanisch schädigenden Momente von den Zähnen fernzuhalten. Es sind auch in neuerer Zeit diese Erscheinungen alle bedeutend seltener geworden, was auf eine immer weitere Verbreitung der Lehre von der Notwendigkeit der Gesunderhaltung und der richtigen Pflege des Gebißes zurückzuführen ist.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Priv. Doz. Dr. med. Otto Schneider für die liebenswürdige Überlassung des Themas sowie die Durchsicht meiner Arbeit ergebensten Dank zu sagen.

Literaturverzeichnis.

A. Bastyr: Die erworbenen Defekte der harten Zahnsubstanzen. Scheffs Handbuch d. Zahnheilkunde II. Bd. (Wien und Leipzig 1909.).

Baume: Defekte der harten Zahnsubstanz. Odontolog. Forschungen. II. Bd. (Leipzig 1882).

Billeter: Die Zahnerosion; (Ref.: Dsch. Mschr. Zahnheilkunde 1892, H. 6.).

Black: Konservierende Zahnheilkunde, Bd. 1. (Berlin 1914.).

Cohn: Zahnheilkunde. (Berlin 1911.).

F. v. Hahn u. A. F. Thölcke: Disperdanalytische Untersuchung von Zahnpasten und Pulvern und ihre prakt. Bedeutung. Dsch. Mschr. Zahnheilk. 1930.

Hanazawa: Eine histolog. Studie über die Karies des Dentins (Dsch. Vierteljahresschr. Zahnärzte 1923).

Henke und Lubarsch: Handbuch der speziellen path. Anatomie und Histologie. 4. Bd. 2. Teil. (Berlin 1928.).

Hirsch: Keilförmige Defekte (Ref.: Zahnärztl. Rundschau 1921).

Kersting: Eine eigentümliche Abnützung der Zähne. (Dsch. Zahnärztl. Wschr. 1902, S. 268).

Kingsbury: Die Abnutzung der Zähne (Korresp. Bl. Zahnärzte 1879/II).

Kleinmann: Das Pfeifenloch im Munde. (Korresp. Bl. Zahnärzte 1900).

Kleinsorgen: Neue Regeln des Zahnbürstens. (Dsch. Mschr. Zahnheilk. 1900.

Kleinsorgen: Ein Entwicklungsbild der Pathologie des harten Zahngewebes. (Dsch. Mschr. Zahnheilk. 1911. S. 115).

Klöser: Über keilförmige Defekte. (Dsch. zahnärztl. Wschr. 1914. H. 3).

Lesser-Kurtzig: Über die Beziehung zwischen Zahn und Beruf bei Blasmusikern. (Korresp.-Bl. Zahnärzte 1925/H. 5 und 6).

Linderer: Handbuch der Zahnheilkunde. II. Bd. (Berlin 1848).

Masur: Beitrag zur Ätiologie u. Prophylaxe der keilförmigen Defekte. (Korresp. Bl. Zahnärzte 1905. S. 37).

Mayrhofer: Lehrbuch der Zahnkrankheiten. (Jena 1922).

Misch: Grenzgebiete der Medizin und Zahnheilkunde. (Leipzig 1922).

Miller: Versuche u. Beobachtungen über die Erosion der Zähne. (Dsch. zahnärztl. Wschr. 1906).

Miller: Versuche u. Beobachtungen über den Schwund der harten Zahngewebe. (Ref.: Dsch. Mschr. Zahnheilk.) 1907.

Morris: An erosion cavity in a gold-crown (Dental Cosmos 1913/I).

Parreidt: Compendium d. Zahnheilkunde. (Leipzig 1886.).

Partsch, Bruhn, Kantorowicz: Handbuch d. Zahnheilkunde, Bd. II. (Berlin 1911).
Preiswerk: Zahnheilkunde. (München 1919).
Reformatzky: Zur Lehre über die gewerbliche Zerstörung der Zähne. (Der Arzt. Nr. 30/31 1887).
Röse: Anleitung zur Zahn- und Mundpflege. (Jena 1910).
Segerberg: Dentinreaktion bei keilförmigen Defekten im Zusammenhang mit Dentinreaktion bei Karies (Ref.: Dsch. Mschr. Zahnheilk. 1927. S. 306).
Strauß: Krankheiten des Zahnhalses. (Dsch. zahnärztl. Wschr. 1920. S. 337).
Tholuck: Keilförmige Defekte in Zahnfüllungen. (Dsch. Zahnärztl. Wschr. 1928).
Wedl: Pathologie der Zähne. (Leipzig 1901).
Welches ist die rationellste Behandlung der keilförmigen Defekte. (Dsch. Mschr. Zahnheilkunde 1883. H. 10).
Zsigmondy: Über die keilförmigen Defekte an den Facialflächen der Zahnhälse. (Österr. ungar. Vierteljahrsschr. Zahnheilkunde 1894. H. 4.)

Lebenslauf.

Ich wurde geboren am 7. Sept. 1910 zu München als Tochter des Verlagsbuchhändlers Berthold Sutter. Ostern 1917 trat ich in die Volksschule in Frauenfeld in der Schweiz ein, die ich bis zum Herbst 1920 besuchte. Jm Winter 1920/21 besuchte ich eine private höhere Mädchenschule in Heidelberg und ab Ostern 1921 die private höhere Mädchenschule an der Franz-Josefstraße in München. Ostern 1924 machte ich die Aufnahmeprüfung in das städt. Mädchenrealgymnasium in München, das ich Ostern 1928 wieder verließ. Von da ab besuchte ich die „privaten Höheren Unterrichtskurse für Frauen und Mädchen" von Dr. Crusius in München, von wo aus ich Ostern 1930 in Nürnberg am städt. Mädchenrealgymnasium die Reifeprüfung als Privatstudierende ablegte. Im Anschluß daran begann ich mit dem Studium der Zahnheilkunde in München, wo ich Ende des Sommersemesters 1931 die Vorprüfung und Anfang des Wintersemesters 1933/34 die zahnärztliche Prüfung ablegte. Das Winter-Semester 1931/32 verbrachte ich an der Universität zu Berlin.